



ITW

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/785,252	
	Filing Date	2/23/2004	
	First Named Inventor	Shigeru Terashima	
	Art Unit	2851	
	Examiner Name	unknown	
Total Number of Pages in This Submission	27	Attorney Docket Number	CFA00053US

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form | <input type="checkbox"/> Drawing(s) | <input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences |
| <input type="checkbox"/> Amendment/Reply | <input type="checkbox"/> Petition | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> After Final | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application | <input type="checkbox"/> Proprietary Information |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) | <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation | <input type="checkbox"/> Status Letter |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request | <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address | <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer | |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement | <input type="checkbox"/> Request for Refund | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application | Remarks | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | | |

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Canon U.S.A., Inc. IP Department Fidel Nwamu		
Signature			
Date	6/2/04		

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name	Fidel Nwamu		
Signature		Date	6/2/04

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 7 1 0 4
Application Number:

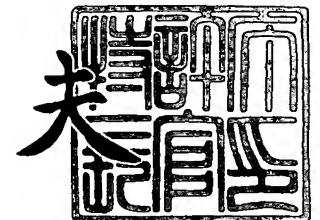
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 7 1 0 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253585

【提出日】 平成15年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明の名称】 露光装置及びデバイスの製造方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 寺島 茂

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置及びデバイスの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光装置内に樹脂製部品を備え、該樹脂製部品の表面温度を所定の温度以下に保つ温度制御手段を有することを特徴とした露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は微細な回路パターンを転写するための露光装置、特に内部に高分子材料で作成された配管（樹脂製の配管）を有する露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体メモリや論理回路などの微細な半導体素子を製造するための焼き付け（リソグラフィ）方法として、紫外線を用いた縮小投影露光が行われてきた。縮小投影露光で転写できる最小の寸法は転写に用いる光の波長に比例し、投影光学系の開口数に反比例する。このため微細な回路パターンを転写するためには用いる光の短波長化が進められ、水銀ランプ i 線（波長 365 nm）、KrF エキシマレーザー（波長 248 nm）、ArF エキシマレーザー（波長 193 nm）と用いられる紫外光の波長は短くなってきている。現在は更に波長の短い F2 レーザー（波長 152 nm）の紫外光を用いた露光装置が開発途上にある。F2 レーザーの波長領域では、酸素による吸収が無視できなくなるため、これを用いる露光装置では光路空間を窒素またはヘリウムなどの不活性ガスを充填させる構成となっている。

【0003】

また、 $0.1\ \mu\text{m}$ を下回るような非常に微細な回路パターンを効率よく焼き付けるために、紫外線よりも更に波長が短い波長 10～15 nm 程度の極端紫外光（EUV 光）を用いた縮小投影露光装置が開発されている。また、電子線を用いた露光装置も開発されている。この電子線を用いた露光装置では、電子ビーム（EB）による直接描画方式や複数電子源方式やステンシルマスク方式など各種

方式を用いた露光装置が開発されている。このような、EUV光やEBを用いる露光装置においては、露光空間を高真空、もしくは減圧雰囲気にする必要がある。

【0004】

一方、露光に用いられる光の波長が短くなり、光のエネルギーが高くなることによって、光路中に存在する気体の中に微量に気化した炭素化合物などを分解する。その分解された物質が露光装置を構成するレンズやミラーや絞りなどの光学素子に付着し、光のエネルギーによって固着してしまうことがある。このような炭素化合物類が光学素子に付着堆積することによって、レンズの場合は透過率低下、ミラーの場合は反射率の低下、絞り等の場合は径や形状の変化など、光学素子の性能を劣化させる要因になる。個々の光学素子が劣化することによって、露光装置の照射強度（光強度）や像性能が変化してしまい、露光装置として必要な光学性能が劣化してしまう。そして、その光学性能の劣化を回復させるためには光学系を分解して洗浄するなど多大の労力と時間を要するという問題点があるため、例えば光路空間（露光空間でも良い。）をより高純度の不活性ガスで維持するまたは光路空間をより高真空に維持するなどの対策が検討されている。

【0005】

しかしながら、光学素子に付着堆積し、露光装置の性能を劣化させる原因となる炭素化合物を含む樹脂製の部品は現状の露光装置に使用されており、樹脂製の部品を全く使わずに露光装置を構成することは現実的ではない。例えば、ウエハやレチクルを走査露光する際にそれぞれを移動させるステージは、X、Y、Z各軸方向及びこれら回転成分の駆動を行う。このステージ上に設置されるウエハやレチクルはその温度を均一かつ一定に保たなければ転写精度劣化の原因となりうるため、これらの駆動に消費されるエネルギーは最終的には熱になるため、駆動部分の排熱を考慮しなくてはならない。通常、このような場合の排熱には恒温水を循環するという方法が用いられるが、繰り返し移動するステージに恒温水を循環する場合には柔軟性のある樹脂チューブを使わざるを得ない。

【0006】

金属製のフレキシブルチューブを使用するという方法もありうるが、繰り返し

の移動が金属疲労をおこすため、頻繁に交換する必要がある。それに比較して樹脂製のチューブは繰り返しの耐久性も十分にあるため安全性にも経済的にも優れている。しかしながら、樹脂チューブは高分子化合物であるため、その成分が微量ながらも分解酸化してしまうという、上述の問題が発生する。

【 0 0 0 7 】

現在は、フッ素系の樹脂チューブなど、従来のポリウレタン製などのチューブに比較して有機物の離脱が少ない材料が開発されつつあるが、これらも無機材料に比較すれば有機成分のアウトガスは無視できない程度に発生する。

【 0 0 0 8 】

また、上述の E U V 光や電子ビームを用いた露光装置のように真空環境下に樹脂チューブが配置された場合でも、樹脂チューブからの脱ガス成分を少なくすることが可能な露光装置が特許文献 1 に開示されている。この特許文献 1 では、樹脂製の内部配管と、内部配管の外周を覆う樹脂製の外側配管とで構成された 2 重配管と、内側配管と外側配管との間の空間の気体を排気する排気機構とを有する露光装置が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 9 7 9 6 7 号公報

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、露光空間、光路空間内の不活性ガスの純度をより高くしなければならない場合、また真空度をより高める（気圧をより下げる）場合、残留ガスや不活性ガス以外の光学素子への付着堆積物の材料となる（コンタミの原因となる）ガスの濃度をより下げなければならない場合などには、特許文献 1 の構成だけでは不十分であった。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

この問題点を解決するために、本願発明の露光装置は、露光装置内に樹脂製部品を備え、該樹脂製部品の表面温度を所定の温度以下に保つ温度制御手段を有す

ることを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図を用いて詳細に説明する。

【0013】

(実施例1)

図1にEUV露光装置を例にして本発明の実施例を示す。図1において、1は恒温水循環装置、2は温度制御コントローラ、3はウエハ温度センサー、4は露光装置内壁の温度センサー、5は恒温循環装置から恒温水を供給する往路配管、6は同様の復路配管、7は装置内の往路配管、8は装置内の復路配管、9は装置を囲み装置内を真空に保つためのチャンバー、10はウエハステージ定盤、11はウエハ、12はウエハステージ、13はレチクルステージ支え、14はレチクルステージ、15は反射型レチクル、16は投影光学系（但し、反射型レチクル15を反射した光をウエハ11に導くミラーであり、反射型レチクルに光を導くミラーは投影光学系には含まない。）、17は残留ガス分析器、18はチャンバーの排気系、19はEUV照明光学系、20はEUV光を反射するように薄膜を形成されたミラー（反射部材）、21は前述の照明光学系19の一部のミラー（反射部材）を示す。

【0014】

不図示の光源から照明光学系19及びミラー21を経て露光装置チャンバーに導かれたEUV光で反射型レチクルに照射し、その反射光を鏡筒内の投影光学系で縮小してウエハに投影している。その際、投影光学系にてスリット状に成形されてレチクルに照射される。レチクルとウエハをそれぞれ縮小倍率比に対応した走査速度で走査することによって、露光を行う構成となっている。ここで、レチクル（又はマスク）をレチクルチャックにより保持しそのレチクルを搭載したレチクルステージと、ウエハをウエハチャックにより保持しそのウエハを搭載したウエハステージとは縮小倍率に比例した速度比で同期して走査する機構を持っている。

【0015】

ここで、レチクル又はウエハ面内で走査方向を X、レチクル又はウエハ面に垂直な方向を Z、その X 軸及び Z 軸の両者に垂直な方向を Y とする。

【0 0 1 6】

レチクルステージは X 方向に高速移動する機構をもち、その移動距離はレチクル上の原画幅を越える範囲、具体的には 1 0 0 mm ～ 3 0 0 mm 程度必要である。また、X 方向、Y 方向、Z 方向、および各軸の回りの回転方向に微動機構をもち、レチクルの位置決めができるようになっている。レチクルステージの位置と姿勢はレーザ干渉計によって計測され、その結果に基いて、位置と姿勢が制御される。

【0 0 1 7】

ウエハステージはレチクルステージと同様に X 方向に高速移動する機構をもつ。また、X 方向、Y 方向、Z 方向、および各軸の回りの回転方向に微動機構をもち、ウエハ位置決めができるようになっている。ウエハステージの位置と姿勢はレーザ干渉計によって計測され、その結果に基いて、位置と姿勢が制御される。

【0 0 1 8】

アライメント検出機構によってレチクルの位置と投影光学系の光軸との位置関係、およびウエハの位置と投影光学系の光軸との位置関係が計測され、レチクルの投影像がウエハの所定の位置に一致するようにレチクルステージおよびウエハステージの位置と角度が設定される。

【0 0 1 9】

また、フォーカス位置検出機構によってウエハ面で Z 方向のフォーカス位置が計測され、ウエハステージの位置及び角度を制御することによって、露光中は常時ウエハ面を投影光学系による結像位置に保つ。

【0 0 2 0】

ウエハ上で 1 回のスキャン露光（1 列の露光領域に対するスキャン露光）が終わると、ウエハステージは X、Y 方向にステップ移動して次の走査露光開始位置に移動し、再びレチクルステージ及びウエハステージが投影光学系の縮小倍率に比例した速度比で X 方向に同期走査する。

【0 0 2 1】

このようにして、レチクルの縮小投影像がとウエハ上に結像した状態でそれらを同期走査するという動作が繰り返される（ステップ・アンド・スキャン）。こうして、ウエハ全面にレチクルの転写パターンが転写される。このように、ウエハステージはウエハ全面を露光位置に移動させる必要があるため広い範囲移動可能な構成が必要となる。具体的にはX、Y方向それぞれに300mm以上に移動可能な構成が必要である。

【0022】

このように300mm以上移動可能なステージを冷却するための循環水を流す配管（チューブ）、或いは移動可能なステージとほぼ固定又は固定のチャンバーとを結ぶ配管（や配線）として、本実施例ではフレキシブルな変形が可能で耐久性のある樹脂製チューブを用いる。この樹脂製チューブ（樹脂製のその他の部品類でも構わない）の真空中での放出ガスを少しでも減らす方法として、樹脂表面を冷却することを考案した。その方法の一つが、露光装置内部の温度よりも低温に設定された恒温水を樹脂チューブ（ここでは、ウレタン製チューブを用いる。）に循環させる機能をもたせることである。

【0023】

図1に示すように、装置内壁面の温度を測定したところ、装置内壁面温度はCRの温度とほぼ同等の摂氏23度であった。ウエハ表面の温度は摂氏25度で露光が行われるように温度コントロールされている。そこで、樹脂チューブ内を循環する水（液体であれば水でなくても構わない。）の水温を、前述の2つの温度を比較してその低い方である装置内壁面温度摂氏23度よりも低い温度（約10度低い温度）である摂氏13度に設定した（装置内壁面の温度とウエハ表面の温度のうち低い方よりも10度以上低くすることが好ましい。）。この設定によって恒温水循環路では往路において樹脂チューブの表面温度が摂氏約13度に保たれ、復路においては各ステージの排熱を受け取るため樹脂チューブの表面温度は摂氏約14度を越える温度になったが、装置内壁面温度23度よりは十分低い温度が保たれている。

【0024】

図2は、32が真空チャンバー内にウレタン樹脂製のチューブを配設しウレタ

ン樹脂の外部から冷却水を循環させた（冷却水で冷却する）場合、31がウレタン樹脂のチューブを配設するが冷却しない場合の、真空チャンバー内の残留ガス成分を四重極質量分析計を用いて測定したものである。横軸は質量数、縦軸は質量分析計の出力電流値であり、これはほぼ分圧に比例する。特に有機物成分に関して両者を比較するため、質量数が40以上の物質に関して図示してある。図が示すように、ウレタンチューブ内に摂氏13度の恒温水を循環させた場合には、そうでない場合と比較して1～2桁程度の差が見られる。つまりウレタンチューブを露光チャンバーの温度に比較して10度程度低下させただけで、樹脂チューブからのアウトガス（脱ガス）を大幅に抑制できることを示している。

【0025】

このように、樹脂チューブを低温にすることによって樹脂チューブからのアウトガスが抑制できることを示した。より低温にすることでよりアウトガスを抑制することはできるが、低温にしすぎる弊害も出てくる。まず、摂氏0度以下にしようとする、不凍液を用いる必要があるなど、水を使えなくなってしまう。更に、樹脂チューブをより低温にすると樹脂が硬化し、樹脂本来の特性である柔軟性に支障をきたすことになる。また、チャンバー外での循環供給配管やチャンバー壁でのフィードスルー部分が結露するなどの問題も発生する。これら低温にする事による弊害を最小限にするためには、循環水の温度は摂氏5度～18度の範囲が適切である。また、効率を悪くしないためにもチャンバー外での配管は断熱材を巻くなどの対策も必要である。

【0026】

また、例えばステージのガイドにエアベアリングを用いるような場合には、それらにフレキシブルな樹脂製チューブで気体を供給する必要がある。その際にも供給する気体の温度をあらかじめ低く、例えば摂氏10度にして供給し続けることによって、樹脂製チューブの表面温度は露光装置内壁や露光時のウエハよりも低い温度に保つことができ、露光装置内の光学素子に物質が付着、堆積するのを防止することができる。

【0027】

（実施例2）

次に、図3に本発明の第2の実施形態を示す。ここでは、ウエハステージ近傍のみを図3を用いて説明する。図1と共通の符号に関しては説明は省略する。41は干渉系のミラー、42はウエハ位置基準点、43はウエハ11を支持するウエハチャック、44はウエハチャックとウエハ位置計測素子が置かれた台座、45はペルチェ素子、46はウエハステージの温度センサ、47は台座44の温度センサ、48は測定された温度差を計算してペルチェ素子を駆動するコントローラ、49はペルチェ素子駆動ケーブルを示す。

【0028】

第1実施例と同様に、ウエハステージ駆動部分の排熱のために恒温水を循環させる。その際に樹脂チューブを用い、かつ恒温水の温度は摂氏10度に設定する。駆動部分の排熱量よりも、低温の恒温水を循環させることによって奪い取る熱量の方が大きいためにウエハステージが冷やされ恒温水の温度に近づいて行く。ウエハステージ上には、従来からウエハを固定するウエハチャックと、ステージ位置の基準となる基準マーク及び位置計測用の干渉計のミラーなどウエハ位置を計測するための部材（素子類）が設置されている。ウエハステージが低温に設定された恒温水で冷やされる影響でウエハチャックや基準マーク等が配置されている部分も本来理想とされている温度よりも低い温度になってしまう可能性がある。そうするとウエハと位置計測素子類との距離が変化して正確な位置を測定できなくなる恐れがある。

【0029】

本実施例ではウエハチャック及びウエハ位置計測用の基準点や干渉計のミラー等を配置する台座を設け、その台座とウエハステージ駆動部分との間にペルチェ素子を挿入しウエハステージ駆動部分と台座の温度差をそれぞれ測定し、ウエハが台座ごと設定された露光時の理想温度になるようペルチェ素子に電圧をかける。ペルチェ素子はかけられた電圧によって上下面の温度差を作り出すことができる素子である。本例ではウエハ露光時の理想温度を摂氏25度とし、台座の温度が摂氏25度を常に保つように、ウエハステージ駆動部分の温度を測定して変化があればその変化分を補償するようにペルチェ素子の電圧を変化させる。

【0030】

本実施例では、温度差を管理できるペルチェ素子を用いて台座とウエハステージ駆動部分との温度差を補償する方法を用いたが、この部分にヒーターを入れて温度制御をする方法でも同様のことが達成できる。

【0031】

本実施例を採用することによって、本発明の主たる目的であるところの樹脂表面の温度を装置内部の温度よりも低温に保つことのために起きうる装置への影響は最小限にとどめることができた。

【0032】

また、本例ではウエハステージを例に説明したが、レチクルステージにも同様に適用できる。さらに、光学系を構成する光学素子（たとえばミラーやシャッター、絞りなど）、特に駆動可能な光学素子も必要に応じて、冷却水循環と温度管理を本例のように適用することもできる。

【0033】

（実施例3）

図4を用いて本発明の第3実施例を示す。図4は真空内での露光装置のウエハステージの一部分である駆動系のみを示した。図4において、51はステージを駆動するドライバー回路のある樹脂製電子基板、52はチャンバー9のフィードスルーに接続する樹脂製のコネクタ、53は樹脂製の電源供給ケーブル、54はステージの各部分に信号を供給するケーブル、55はケーブル54の回路側の樹脂製コネクタ、56はチャンバー外部から電源や信号を供給するフィードスルー、57は装置コントローラ（不図示）から供給される電源及び信号ケーブル、58は冷却水配管、59はコネクタや基板を冷却するためにそれぞれに接触させた金属製の冷却配管を示す。

【0034】

前記実施例では主にフレキシブルに変改可能な配管である樹脂チューブの表面温度を低温に保つ例を示したが、本例では、固定された樹脂製部品を冷却する。ステージはリニアモータで駆動するため消費電力が大きく、従ってドライバー回路もその前後のケーブル類も大きな電力を扱う。そのためケーブルやコネクタには大きな電流が流れ、少なからず発熱する。また、回路でも熱を発生する。ド

ライバー回路など可能な限りチャンバーの外に設置するが、中には駆動部分の近くに設置せざるを得ない場合もある。そのような場合、樹脂製品であるコネクタやケーブルや基板の温度が周囲の温度よりも高くなり、それに伴って樹脂表面からガスがより多く放出されることになる。これは前述したように光学素子を劣化させる要因となりうるため、本例ではこれら樹脂製品に金属製の配管を付け、更に必要ならば熱伝導の良い金属製ブロックをつけて樹脂表面を可能な限り冷却する。コネクタやケーブルなど完全に覆って冷却することが難しい構造のものでも、例えば摂氏5度くらいの冷却水を循環させることで、熱伝導の良くない樹脂表面でも摂氏15度程度まで下げることができる。このように樹脂表面の温度を少しでも低く保つことによって露光装置内の残留ガス成分の内、有機物の割合を減らすことができるので露光装置の光学素子の劣化を抑え、装置性能を維持することができる。

【0035】

上記の実施例の冷却機構を用いて、電子基板や電源供給ケーブルやその他の電気関連部品、または光を吸収して熱を発生する部品等のような熱源の近傍に配置された樹脂製部品を冷却すれば、光学素子表面に付着、堆積する物質を減少させることができる。

【0036】

また、上述の実施例は主に冷却水によって樹脂製部品（樹脂チューブ、ウレタンチューブ等）を冷却していたが、冷却水でなくても、実施例1に記載したように、冷却されたエアー（エアーに限らず気体であれば何でも構わない。好ましくは不活性ガスである方が良い。）で樹脂製部品を冷却しても構わない。また、輻射によって樹脂製部品の表面を冷却（温度調節）しても構わないし、輻射による冷却と、ペルチェ素子を用いた温度調節（冷却、加熱）とを組み合わせても良い。

【0037】

また、本実施例では、露光装置内壁面の温度やウエハ表面の温度等に基づいて、樹脂チューブの表面の温度を制御するようにしたが、勿論この限りではない。樹脂チューブ表面の温度を制御する基準としては、露光装置内に配置されている

部材（例えばミラー等の光学素子や、ミラー等を支持する支持部材、鏡筒、レチクル、レチクルステージ、ウェハステージ等）のいずれの温度を用いても構わない。

【0038】

また、本実施例1～3においては、樹脂チューブに流す液体或いは気体の温度を適切に調節してきたが、樹脂チューブ内に2種類の流体（液体又は気体）を流すように構成しても良い（露光装置内の1つの配管内に2つの配管を設置して、2つの流体を流すようにする。）。好ましくは、樹脂チューブを2重構造とし、内側の樹脂チューブ内には冷却対象（ステージやミラー等）を冷却するために適切な温度の流体を流し、内側の樹脂チューブの外で外側の樹脂チューブの内側の隙間には、外側の樹脂チューブから露光装置内に光学素子表面に付着堆積する物質（例えば炭素化合物等）が飛散しないようにするために適した温度に調節した（内側の樹脂チューブ内に流す流体よりも温度が低い）流体を流すように構成するのが好ましい。

【0039】

（第4実施例）

次に、図5及び図6を参照して、上述の露光装置100乃至400を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図5は、デバイス（ICやLSIなどの半導体チップ、LCD、CCD等）の製造を説明するためのフローチャートである。ここでは、半導体チップの製造を例に説明する。ステップ1（回路設計）では、デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では、設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。ステップ3（ウェハ製造）では、シリコンなどの材料を用いてウェハを製造する。ステップ4（ウェハプロセス）は、前工程と呼ばれ、マスクとウェハを用いてリソグラフィー技術によってウェハ上に実際の回路を形成する。ステップ5（組み立て）は、後工程と呼ばれ、ステップ4によって作成されたウェハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）では、ステップ5で作成された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テストなどの検査を行う。こうした工程を経て半導

体デバイスが完成し、それが出荷（ステップ7）される。

【0040】

図6は、ステップ4のウェハプロセスの詳細なフローチャートである。ステップ11（酸化）では、ウェハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）では、ウェハの表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）では、ウェハ上に電極を蒸着などによって形成する。ステップ14（イオン打ち込み）では、ウェハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）では、ウェハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では、露光装置100乃至400によってマスクの回路パターンをウェハに露光する。ステップ17（現像）では、露光したウェハを現像する。ステップ18（エッチング）では、現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）では、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによってウェハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例のデバイス製造方法によれば、従来よりも高品位のデバイスを製造することができる。このように、露光装置100乃至400の使用するデバイス製造方法、並びに結果物としてのデバイスも本発明の一側面を構成する。

【0041】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらに限定されずその要旨の範囲内で様々な変形や変更が可能である。

【0042】

本発明の実施態様は以下のように書くことができる。

（実施態様1） 露光装置内に樹脂製部品を備え、該樹脂製部品の表面温度を所定の温度以下に保つ温度制御手段を有することを特徴とした露光装置。

（実施態様2） 前記所定の温度は、被処理体（ウェハ）の温度及び／又は前記露光装置内壁面の温度よりも低いことを特徴とする実施態様1記載の露光装置。

（実施態様3） 前記所定の温度が摂氏18度以下であることを特徴とする実施態様1又は2記載の露光装置。

（実施態様4） 前記所定の温度は、被処理体の温度よりも5度以上低いことを特徴とする実施態様1乃至3いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 5) 前記露光装置内部の熱源近傍に設置された樹脂部品を冷却する機能を有することを特徴とした実施態様 1 乃至 4 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 6) 前記露光装置内に樹脂製配管を有しており、該配管内に流す流体（液体または気体）の温度を前記所定の温度以下に制御する温度制御機構を有することを特徴とする実施態様 1 乃至 5 に記載の露光装置。

(実施態様 7) 前記露光装置内に樹脂製配管と、
該配管内に流す流体（液体または気体）の温度を被処理体の温度よりも低い温度に冷却して装置内に供給する機構と、

前記液体または気体が供給される、前記露光装置内のユニットの少なくとも一部を、前記ユニットの少なくとも一部を加熱する機構（または表裏面の温度差を制御する素子）とを有することを特徴とする実施態様 1 乃至 6 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 8) 前記ユニットの少なくとも一部を過熱する機構は、ペルチェ素子を有することを特徴とする実施態様 7 記載の露光装置。

(実施態様 9) 前記露光装置内が真空中に維持されていることを特徴とする実施態様 1 乃至 8 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 10) 前記所定の温度を、前記露光装置内の所定の部品の温度よりも低くすることを特徴とする実施態様 1 乃至 9 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 11) 前記所定の温度を、前記露光装置内を真空中に保つチャンバ（包囲部材）の内壁面の温度よりも 10 度以上低いことを特徴とする実施態様 1 乃至 10 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 12) 前記配管が、第 1 の流体を流すための第 1 の配管と第 2 の流体を流すための第 2 の配管とを有することを特徴とする実施態様 1 乃至 11 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 13) 前記第 1 の流体と前記第 2 の流体とは温度が異なることを特徴とする実施態様 12 記載の露光装置。

(実施態様 14) 前記配管の断面において、前記第 1 の配管の外側を前記第 2 の配管が略囲むように構成されていることを特徴とする実施態様 12 又は 13 記載の露光装置。

(実施態様 15) 前記配管の断面において、前記第 1 の配管の外側を前記第 2 の配管が囲んでいることを特徴とする実施態様 14 に記載の露光装置。

(実施態様 16) 前記第 1 の流体よりも、前記第 2 の流体の方が温度が低いことを特徴とする実施態様 14 又は 15 に記載の露光装置。

(実施態様 17) 前記第 2 の流体の温度が、前記所定の温度よりも低いことを特徴とする実施態様 14 乃至 16 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 18) 前記第 2 の流体の温度が、前記露光装置内の所定の部品の温度よりも低くすることを特徴とする実施態様 14 乃至 17 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 19) 前記第 2 の流体の温度が、被処理体の温度よりも低くすることを特徴とする実施態様 14 乃至 18 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 20) 前記第 2 の流体の温度が、前記露光装置内を真空に保つチャンバ（包囲部材）の内壁面の温度よりも 10 度以上低いことを特徴とする実施態様 14 乃至 19 いずれかに記載の露光装置。

(実施態様 21) 実施態様 1 乃至 20 いずれかに記載の露光装置を用いて被処理体を露光する工程と、前記露光された被処理体を現像する工程とを有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【0043】

上記の実施態様 1 のようにすれば、樹脂製部品表面からの有機成分の脱離量を推測できる作用がある。また、実施態様 2 によれば、樹脂製部品表面からの有機成分の脱離をより制限でき、露光空間の有機成分濃度を減少させる作用がある。また、実施態様 3 によれば、樹脂製部品表面からの有機成分の脱離を制限できるための条件を絶対値にて明確にし、露光空間の有機成分濃度を低く維持できる作用がある。また、実施態様 4 によれば、樹脂製部品表面からの有機成分の脱離を制限できるための条件を相対的に明確にし、露光空間の有機成分濃度を低く維持できる作用がある。また、実施態様 5 によれば、樹脂表面からの有機成分の脱離を減少させる作用がある。また、実施態様 6 によれば、樹脂製配管表面からの有機成分の脱離を制限でき、露光空間の有機成分濃度を減少させる作用がある。また、実施態様 7 によれば、ウエハの温度を一定に保ちながら露光空間の有機成分

濃度を低く維持できる作用がある。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、樹脂製部品表面からの有機成分の脱離をより制限することができる。露光空間の有機成分濃度を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施例の E U V 露光装置の構成を説明する図

【図 2】

第 1 実施例の脱ガス防止効果を示す図

【図 3】

第 2 実施例の説明図

【図 4】

第 3 実施例の説明図

【図 5】

本発明の露光装置を有するデバイス製造方法を説明するためのフローチャート

【図 6】

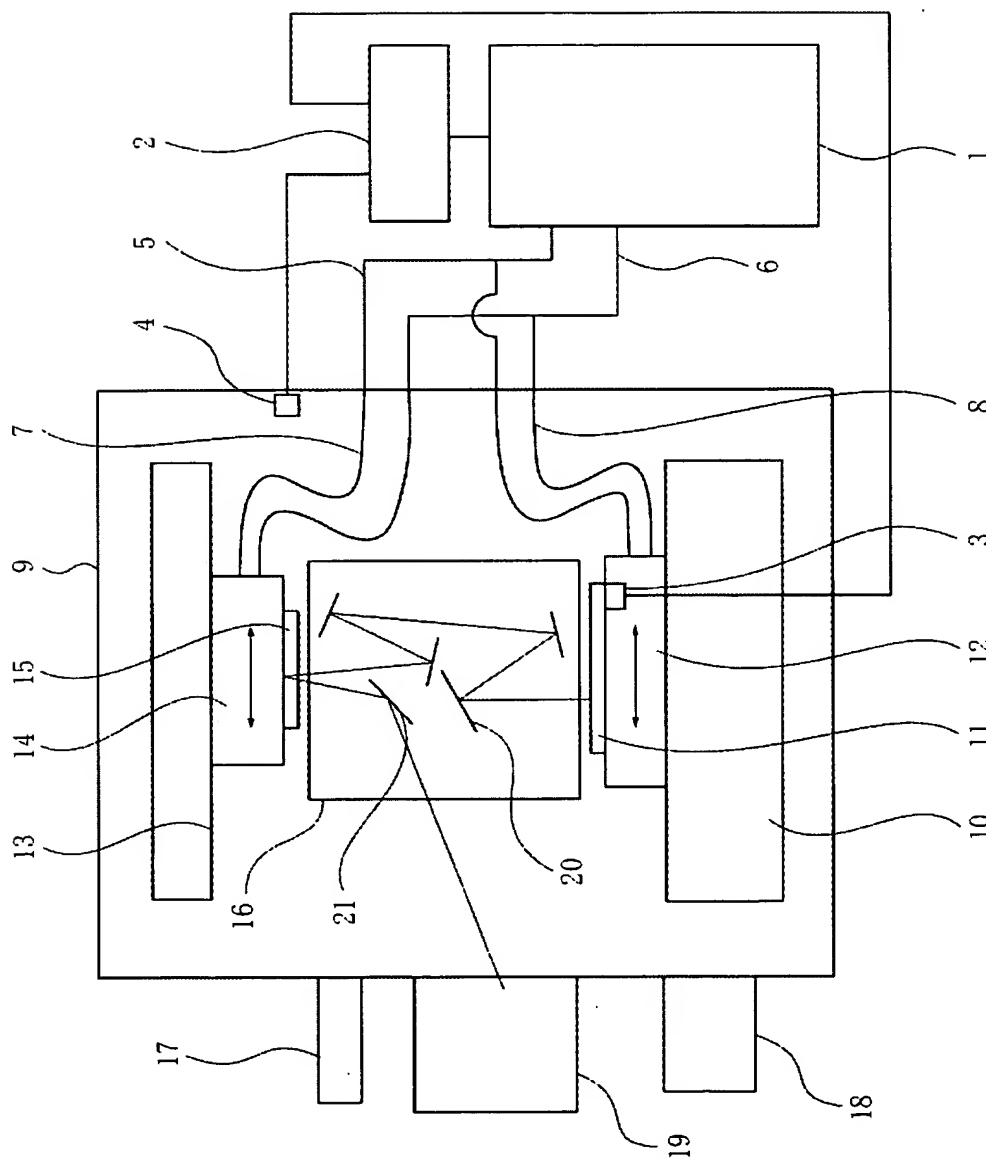
図 5 に示すステップ 4 のウェハプロセスの詳細なフローチャート

【符号の説明】

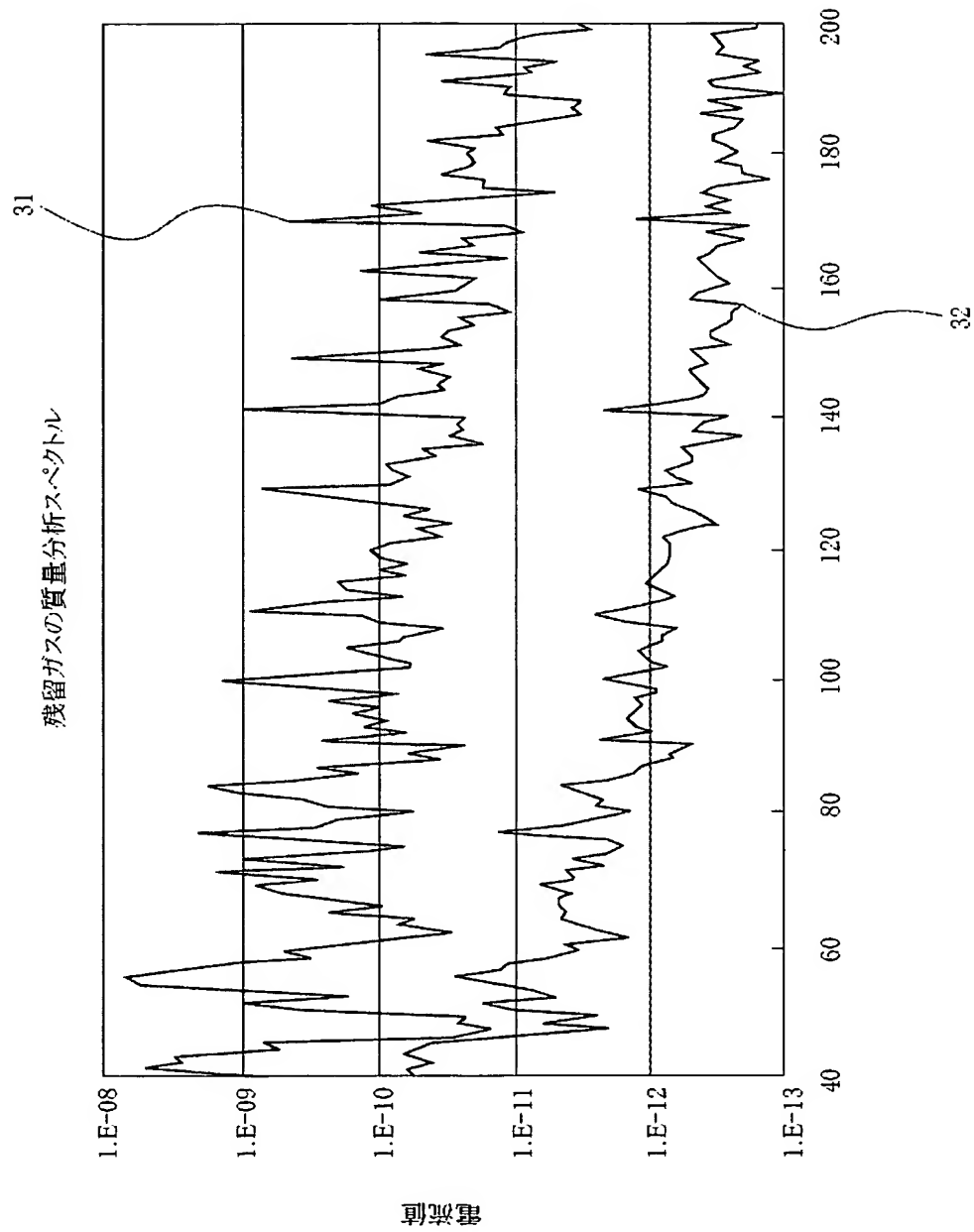
- 1 恒温水循環装置
- 2 温度制御コントローラ
- 3 ウエハ温度センサー
- 4 露光装置内壁の温度センサー
- 5 恒温循環装置から恒温水を供給する往路配管
- 6 恒温循環装置から恒温水を供給する復路配管
- 7 露光装置内の往路配管
- 8 露光装置内の復路配管
- 1 1 ウエハ
- 1 2 ウエハステージ

【書類名】 図面

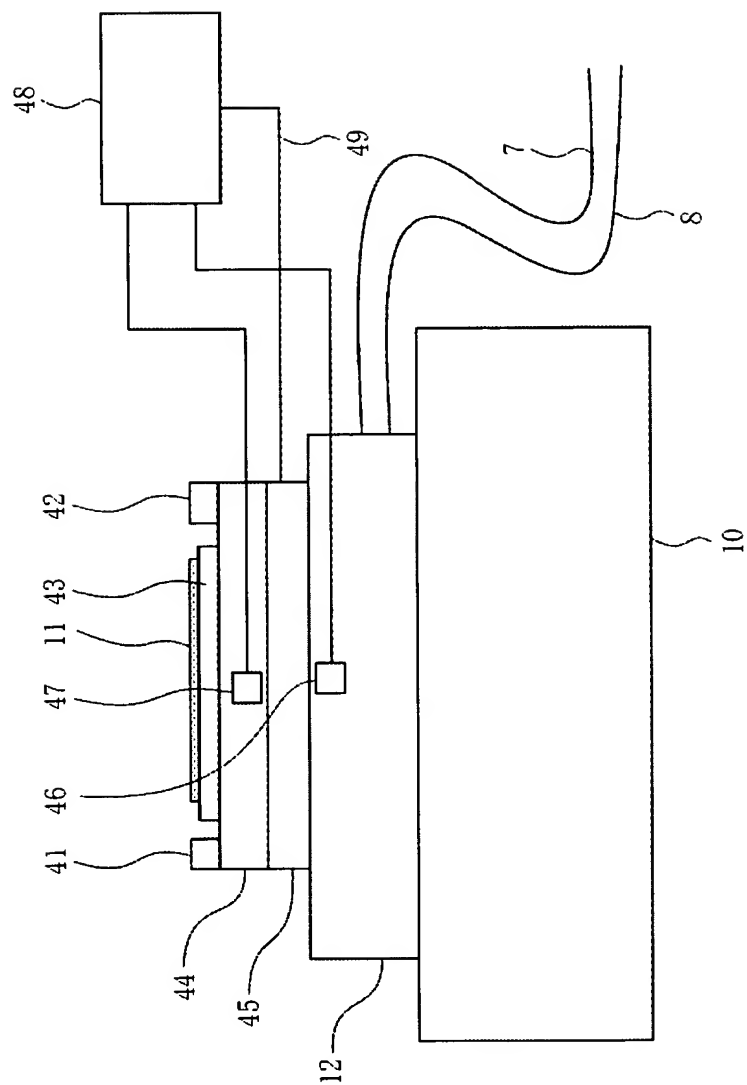
【図 1】



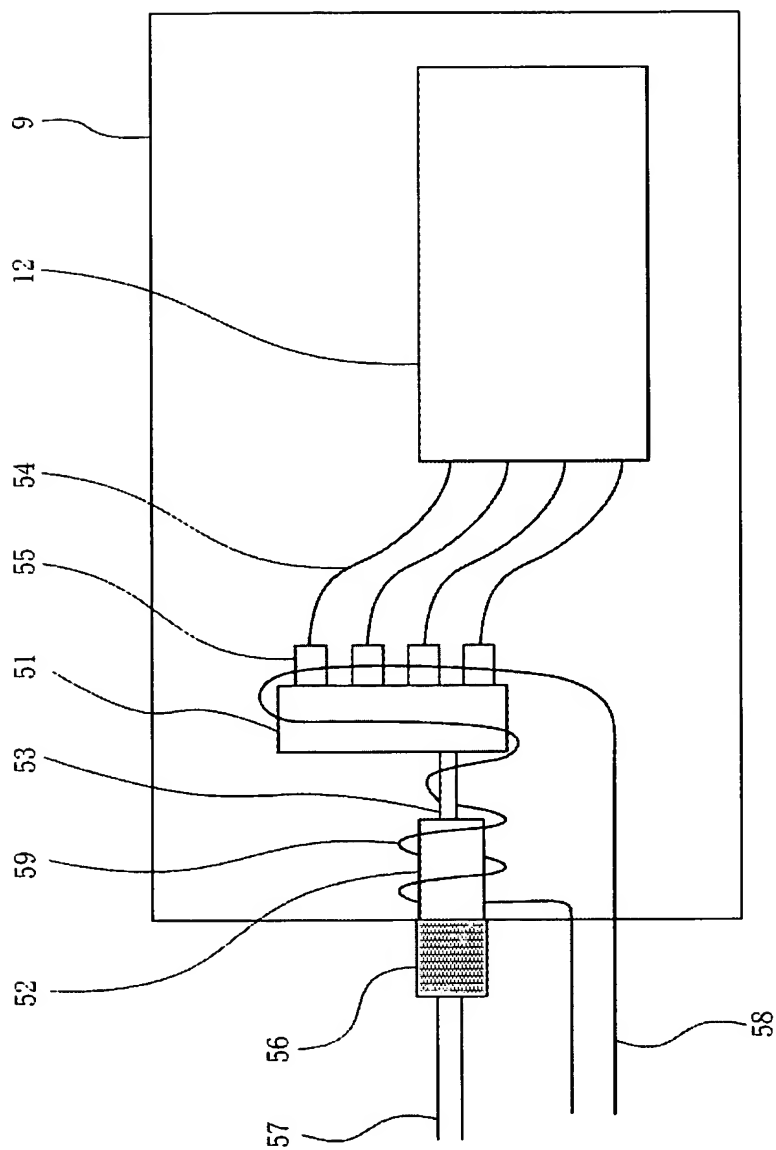
【図 2】



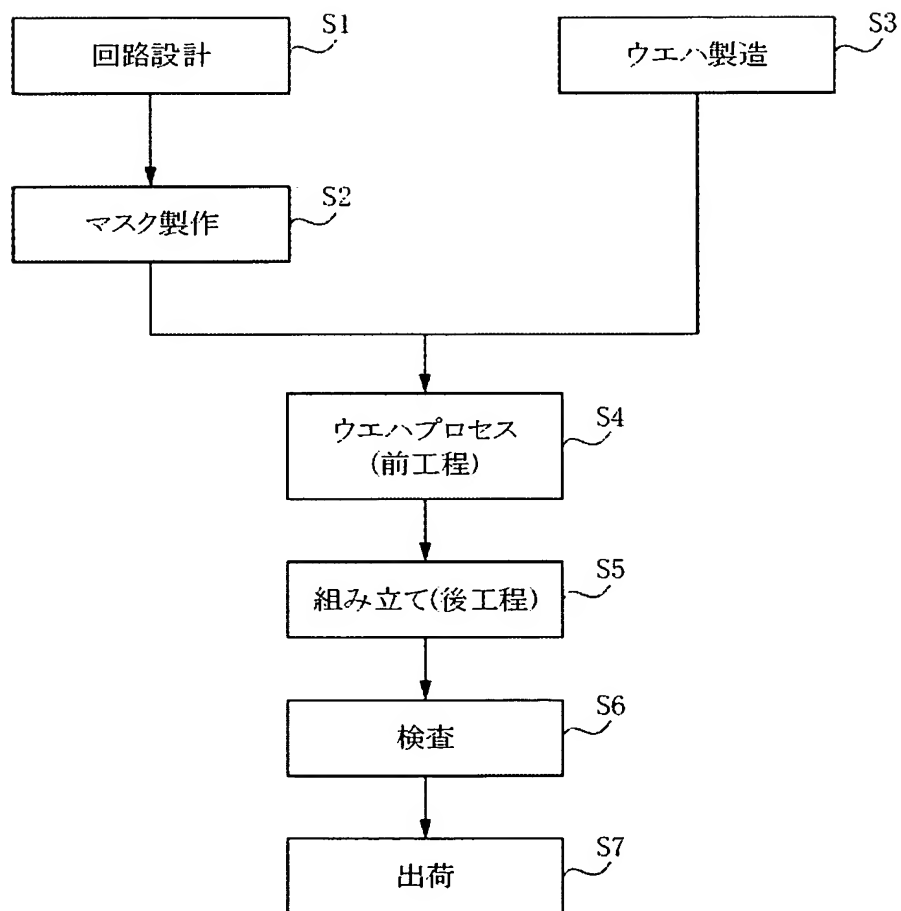
【図 3】



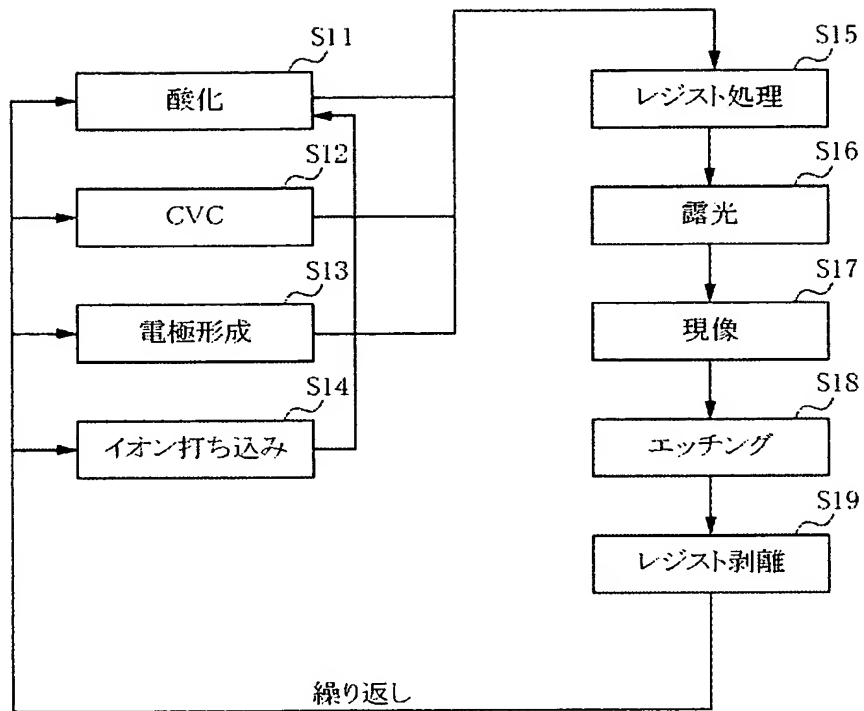
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 露光装置内を真空にした場合、露光装置内の樹脂チューブから脱ガスが発生し、その脱ガス成分が光学素子表面に付着、堆積して、光学素子、露光装置の光学性能を劣化させる。

【解決手段】 露光装置内に樹脂チューブを備え、この樹脂チューブの表面温度を所定の温度以下に保つように温度制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 7 1 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社